



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

OBCHODNÝ DOM V BRNĚ

DEPARTMENT STORE IN BRNO

B.4.1 PRÍPRAVA TEPLEJ ÚŽITKOVEJ VODY

DIPLOMOVÁ PRÁCA

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ján Habrún

VEDÚCI PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.

BRNO 2026

Obsah

1	Návrh prípravy teplej vody.....	2
1.1	Objem zásobníkového ohrievača	2
1.2	Voľba zásobníkového ohrievača	3
1.3	Straty na strane vodovodu	4
1.4	Výkon vykurovacej vložky ohrievača	5
1.5	Veľkosť teplovýmennej plochy	5
2	Záver	6
3	Zoznam použitých zdrojov	6
4	Zoznam obrázkov a tabuliek.....	6

1 Návrh přípravy teplej vody

1.1 Objem zásobníkového ohrievača

$$V_z = q_{TV,max} \cdot n \cdot k_{TV} \cdot \varphi$$

kde:

V_z	objem zásobníkového ohrievača	[l]
$q_{TV,max}$	max. špecifická potreba	[l/(spotrebná jednotka.deň)]
n	počet obyvateľ, spotrebných jednotek	
k_{TV}	súčiniteľ nerovnomernosti	[spotrebná jednotka.deň]
ψ	súčiniteľ mŕtveho priestoru	[-]

Z dôvodu neuvedenia hodnôt pre riešený objekt zvolené hodnoty podľa podobnej prevádzky časti objektu (zázemie zamestnancov) – administratívna budova.

Tabuľka 1: Špecifická potreba teplej vody

Druh budovy	Spotrebná jednotka	$q_{TV,max}$
Bytový dom	Obyvateľ	60
Administratívna budova	Zamestnanec	14
Mateřská škola	Dítě	14
Kavárna	Místo u stolu	40
Dětský domov	Lůžko	60
Domov seniorů	Lůžko	50
Restaurace, tradiční kuchyně, 2 jídla za den	Jídlo	32
Restaurace, samoobslužná, 2 jídla za den	Jídlo	12
Restaurace, tradiční kuchyně, 1 jídlo za den	Jídlo	15
Restaurace, samoobslužná, 1 jídlo za den	Jídlo	6
Hotel, 1-hvězdičkový, bez prádelny	Lůžko	84
Hotel, 1-hvězdičkový, s prádelnou	Lůžko	105
Hotel, 2-hvězdičkový, bez prádelny	Lůžko	114
Hotel, 2-hvězdičkový, s prádelnou	Lůžko	125
Hotel, 3-hvězdičkový, bez prádelny	Lůžko	146
Hotel, 3-hvězdičkový, s prádelnou	Lůžko	167
Hotel, 4 a vícehvězdičkový, bez prádelny	Lůžko	177
Hotel, 4 a vícehvězdičkový, s prádelnou	Lůžko	198
Ubytování	Lůžko	42
Nemocnice- bez prádelny	Lůžko	84*
Nemocnice – s prádelnou	Lůžko	132*
Sportovní zařízení	Sprcha	152
* Pokud jsou instalovány velkoobjemové vany nebo jiná léčebná zařízení zásobovaná teplou vodou, může být potřeba teplej vody výrazně vyšší		

Tabuľka 2: Súčiniteľ nerovnomernosti potreby teplej vody k_{TV}

Doba ohřevu (h)	Mateřská škola	Administratívna budova	Administratívna budova s restauráci	Restaurace a kavárny	Hotely	Nemocnice*
0,5	0,17	-	0,10	-	-	0,13
1	0,29	0,12	0,16	0,14	0,21	0,14-0,19
2	0,45	0,20	0,30	0,27	0,32	0,28-0,32
3	0,61	0,30	0,42	0,35	0,38	0,38-0,45
* Pokud jsou instalovány velkoobjemové vany, použije se vyšší z hodnot						

$n = 15$ osôb

$\varphi = 1,15$

$$V_z = 14 \cdot 15 \cdot 0,12 \cdot 1,15 = 28,98 = \mathbf{30\ l}$$

K objemu V_z pripočítaná hodnota objemu teplej vody potrebnej pre upratovanie predajnej plochy prostredníctvom stanovenej spotreby vody **0,2 l/m²** odborným odhadom vedúceho práce.

Plocha predajne = 1 300 m²

Objem teplej vody potrebnej pre upratovanie = 0,2 l/m² x 1 300 m² = **260 l**

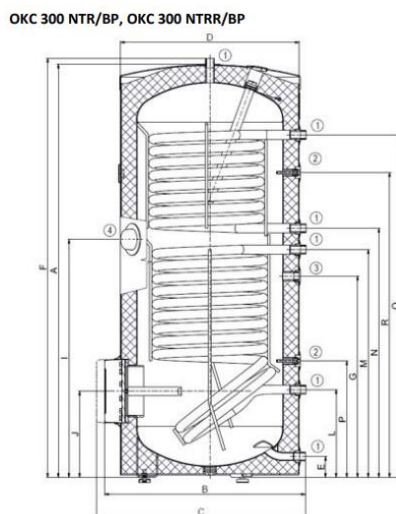
Celkom: 30 l + 260 l = 290 l = **zvolených 300 l**

1.2 Voľba zásobníkového ohrievača

Pre vypočítaný objem je zvolený zásobníkový ohrievač teplej vody OKC 300 NTR/BP. Zásobník je osadený jedným výmenníkom tepla.

	OKC 300 NTR/BP	OKC 300 NTRR/BP
A	1558	1558
B	750	750
C	810	810
D	670	670
E	77	77
F	1579	1579
G	760	760
I	895	895
J	325	325
L	330	330
M	858	858
N	-	939
O	-	1291
P	438	438
R	1148	1148

Obrázok č. 1: Rozmery zvoleného ohrievača



Obrázok č. 2: Zvolený zásobníkový ohrievač

Tabuľka 3: Parametre ohrievača

MODEL		OKC 300 NTR/BP	OKC 300 NTRR/BP	OKC 500 NTR/BP	OKC 500 NTRR/BP
OBJEM	l	296	285	447	433
HMOTNOST BEZ VODY	kg	108	126	149	158
MAXIMÁLNI PROVOZNÍ PŘETLAK V NÁDOBĚ	bar		10		
MAXIMÁLNI PROVOZNÍ PŘETLAK VE VÝMĚNÍKU	bar		10		
MAX. TEPLOTA TOPNÉ VODY	°C		110		
MAX. PROVOZNÍ TEPLOTA V NÁDOBĚ	°C		80		
VÝHŘEVNÁ PLOCHA HORNÍHO VÝMĚNÍKU	m²	-	1	-	1,4
VÝHŘEVNÁ PLOCHA SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	m²	1,5	1,5	2	2
VÝKON HORNÍHO / SPODNÍHO VÝMĚNÍKU PŘI TEPLOTĚ TOPNÉ VODY 80 °C A PRÚTOKU 720 l/h *	kW	- /35	24/35	- /58	37/58
TRVALÝ VÝKON TEPLÉ VODY ¹ HORNÍHO / SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	l/h	- /1100	670/1100	- /1448	908/1448
DOBA OHŘEVU HORNÍM / SPODNÍM VÝMĚNÍKEM Z 10 °C NA 60 °C	min	- /30	16/24	- /26	26/27
TŘÍDA ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI			C		
STATICKÁ ZTRÁTA	W	83	83	110	111

¹ Teplá voda 45 °C

² Tyto údaje se nevztahují na typy NTR/BP, které nemají těleso

* hodnota odvozena výpočtem

1.3 Straty na strane vodovodu

$$Q_{cirk} = \sum_{i=1}^m q_i \cdot l_i = 8 \cdot 25 = 200 \text{ W}$$

Tabuľka 4: Približne hodnoty dĺžkovej tepelnej straty vodovodu s cirkuláciou

Druh potrubí	Vnější profil potrubí	q (W/m)
Stoupací potrubí přívodní vedené v instalační šachtě	25 až 42	7
Stoupací potrubí cirkulační vedené v instalační šachtě	20	7
Ležaté potrubí přívodní i cirkulační vedené v nevytápěném suterénu	20 až 88,9	10
Ležaté potrubí přívodní i cirkulační vedené ve vytápěných prostorech	20 až 88,9	8

1.4 Výkon vykurovacej vložky ohrievača

$$Q_z = \frac{V_z \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)}{z \cdot 3600} + Q_{cirk}$$

kde:

Q_z	výkon vykurovacej vložky ohrievača	[kW]
V_z	objem zásobníku	[l]
c	merná tepelná kapacita vody	[kJ/kg.K]
ρ	hustota vody	[kg/l]
t_1	teplota studenej vody	[°C]
t_2	teplota teplej vody	[°C]
z	doba ohrevu vody	[h]
Q_{cirk}	straty na strane vodovodu	[kW]

$$V_z = 296 \text{ l}$$

$$c = 4,2 \text{ kJ/kg.K}$$

$$\rho = 1,0 \text{ kg/l}$$

$$t_1 = 10 \text{ °C}$$

$$t_2 = 55 \text{ °C}$$

$$z = 2 \text{ hod.}$$

$$Q_z = \frac{296 \cdot 1,0 \cdot 4,2 \cdot (55 - 10)}{2 \cdot 3600} + 0,2 = 7,97 \text{ kW} = 8 \text{ kW}$$

1.5 Veľkosť teplovýmennej plochy

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}}$$

kde:

T_1	teplota prívodní vody	[°C]
T_2	teplota vratné vody	[°C]
t_1	teplota studené vody	[°C]
t_2	teplota teplej vody	[°C]

$$T_1 = 55 \text{ °C}$$

$$T_2 = 35 \text{ °C}$$

$$t_1 = 10 \text{ °C}$$

$$t_2 = 50 \text{ °C}$$

$$\Delta t = \frac{(55 - 50) - (35 - 10)}{\ln \frac{(55 - 50)}{(35 - 10)}} = 12,4 \text{ K}$$

kde:

$$A = \frac{8\,000}{420 \cdot 12.4} = 1,5\,m^2$$

Navrhnutý ohrievač spĺňa všetky požadované hodnoty parametrov.

Navrhnutý zásobníkový ohrievač ma výsledný objem 296 l. Jedná sa o NKC 300 NTR/BP s jedným výmenníkom o ploche 1,5 m². Zvolený ohrievač splňuje svojimi parametrami všetky vypočítane hodnoty.

Elektronické zdroje

- [1] Zásobníkový ohřev. <https://www.dek.cz> [online]. 2025 [cit. 2025-04-16]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/detail/6000047110-dzd-okc-300-ntr-bp-zasobnik-neprimotopny-bocni-priruba-121070101>
- [2] MOODLE FAST. <https://www.lms.fce.vutbr.cz> [online]. 2025 [cit. 2025-09-11]. Dostupné z: <https://lms.fce.vutbr.cz/course/>

Obrázky

Obrázok č. 1: Rozmery zvoleného ohrievača	3
Obrázok č. 2: Zvolený zásobníkový ohrievač	3

Tabuľky

Tabuľka 1: Špecifická potreba teplej vody	2
Tabuľka 2: Súčiniteľ nerovnomernosti potreby teplej vody k_{TV}	2
Tabuľka 3: Parametre ohrievača.....	4
Tabuľka 4: Približne hodnoty dĺžkovej tepelnej straty vodovodu s cirkuláciou	4

B.4.2 – Pôdorys technickej miestnosti M1:50